

Evoluzione e possibilità della rete GARR

Andrea Mattasoglio

CILEA, Segrate

Abstract

La rete GARR, nata da un accordo tra Università, Consorzi ed Enti di Ricerca nel 1989, è oggetto di una continua evoluzione tecnica ed organizzativa per meglio rispondere alle crescenti e mutevoli esigenze della comunità scientifica italiana.

A circa un anno dall'esecuzione del progetto GARR-2, che ha comportato una notevole ristrutturazione della rete, il presente articolo vuol fare il punto sui risultati raggiunti, sulle ulteriori modifiche intervenute e sugli interventi previsti a breve termine, sia a livello generale che locale, al fine di migliorare le prestazioni disponibili all'utenza scientifica.

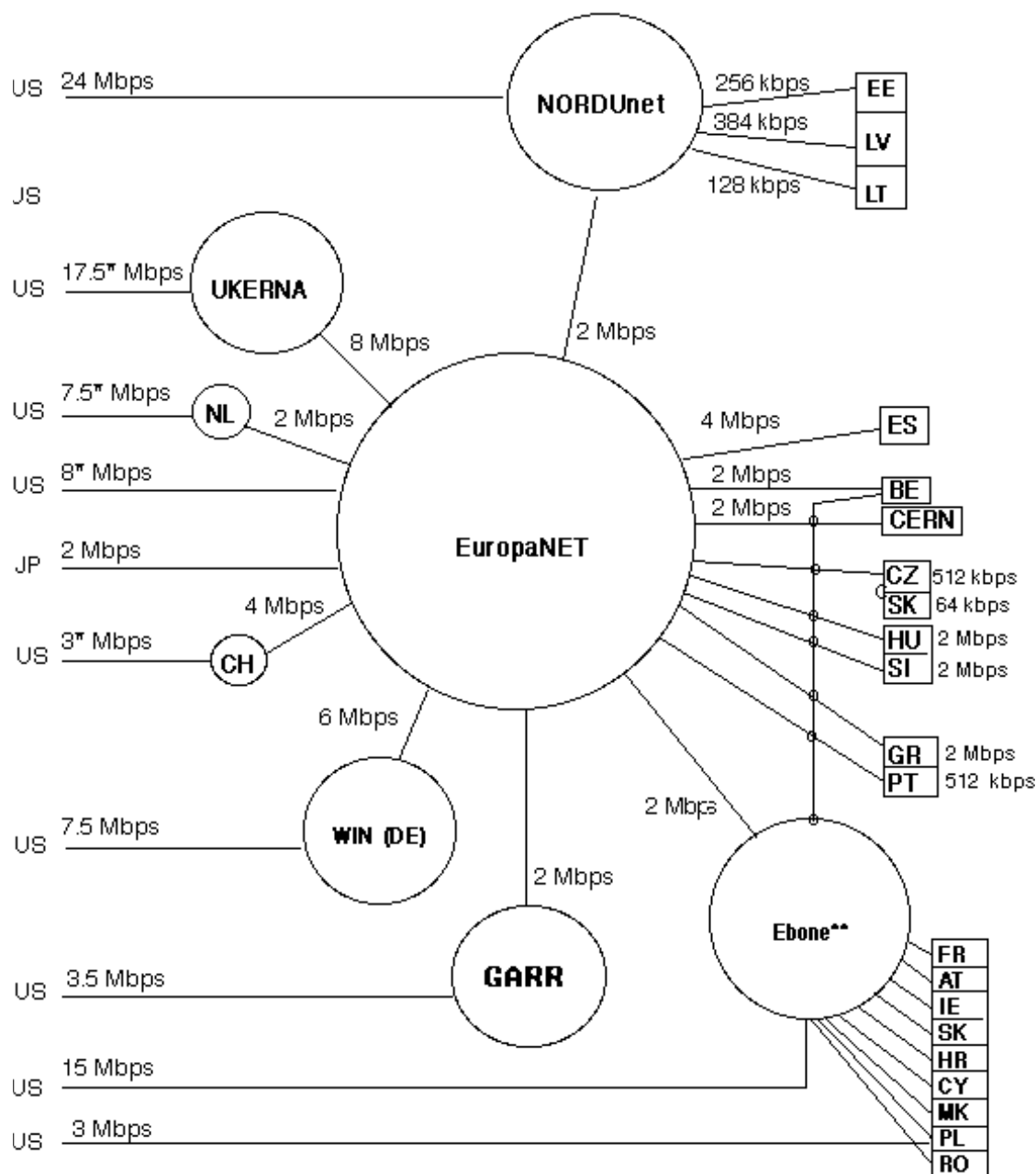
Il nome GARR significa “Gruppo Armonizzazione Reti della Ricerca” e fa riferimento ad una Commissione Ministeriale istituita l'11 marzo 1988 con Decreto del Ministro della Università e Ricerca Scientifica e Tecnologica (MURST) per armonizzare le reti dati allora esistenti in Università ed Enti di Ricerca. La Commissione GARR era composta da sei organizzazioni (CNR, INFN, ENEA, CILEA, CINECA, CSATA) che, mediante una convenzione (marzo 1989) di durata triennale, si impegnarono per la realizzazione e la gestione di una Rete Nazionale della Ricerca (Rete GARR).

La rete era costituita da una dorsale (backbone) ad alta velocità (2Mbps) (MI-BO-PI-RM-BA-Frascati), gestita mediante TDM (Time Division Multiplexer), che la suddividevano in 4 sottoreti parallele (DECnet, TCP/IP, SNA, X.25). Tali sottoreti erano gestite mediante apparecchiature native. A tale dorsale iniziale si sono aggiunti collegamenti a differenti velocità (64Kbps-2Mbps) per interconnettere tutte le Università italiane.

Molti di tali collegamenti sono stati realizzati mediante router multiprotocollo, perché spesso non erano richiesti i servizi di tutte e 4 le sottoreti ed i router multiprotocollo fornivano servizi sufficienti per più ambienti. Attualmente, con il successo delle applicazioni Internet, nella maggior parte dei siti vengono utilizzati esclusivamente protocolli Internet.

Per questo motivo vennero progressivamente eliminati nella rete i TDM che vincolavano l'utilizzo della banda a disposizione in suddivisioni rigide le quali impedivano un completo sfruttamento delle risorse a disposizione. Telecom Italia ha successivamente proposto la rete C-LAN in tecnologia Frame Relay, che consentiva costi ridotti rispetto alle linee dedicate CDN utilizzate fino a quel





momento. Tale opportunità è stata utilizzata inizialmente per creare magliature che consentissero una migliore affidabilità della rete in presenza di guasti.

La crescita della rete italiana aveva creato un insieme di difficoltà tecniche per una sua efficace gestione, come spiegato nell'articolo *"La ristrutturazione della rete GARR"* Andrea Mattasoglio, Bollettino CILEA n. 49, pp 5-7. Al fine di superarle, la rete è stata suddivisa in un certo numero di Autonomous System (gruppi di reti IP contigue che utilizzano protocolli comuni per il routing).

In conseguenza di tale cambiamento di configurazione, che si è svolto nel novembre del

1995 ed ha coinvolto numerosi gestori di punti nodali della rete, il routing all'interno della rete GARR è diventato molto più stabile, la banda disponibile viene utilizzata in modo decisamente migliore e sono praticamente finiti i problemi di sovraccarico precedentemente lamentati. La banda verso l'estero rimaneva comunque un punto critico, soprattutto quella verso gli Stati Uniti. Per gli USA, infatti, era attivo un collegamento a 768 kb/s verso la Esnet. Verso l'Europa è attivo il collegamento Europeanet IBDNS a 2 Mb/s da Milano e non più da Pisa, di cui si può vedere uno schema attuale nella figura in questa pagina.

I collegamenti esterni attuali

La rete GARR ha avuto fin dall' inizio un collegamento a 2 Mb/s verso il CERN, dove è diretto per la maggior parte il traffico dei fisici delle alte energie. Tale collegamento è stato recentemente, nel corso dell'estate 1996, ampliato a 8 Mb/s; mentre verso gli Stati Uniti la linea Esnet è stata ampliata a 1,536 Mb/s ed è stata affiancata da una linea a 1,984 Mb/s verso MCI (Washington), uno dei più importanti provider Internet americani.

Entrambi questi collegamenti arrivano al CNAF (INFN) di Bologna, dove è connessa anche la linea del CERN. Il CNAF ha anche una linea a 2 Mb/s con la sede BT/Albacom di Milano, da cui parte il collegamento verso la rete Europeanet, gestita dalla società DANTE con la collaborazione tecnica di British Telecom.

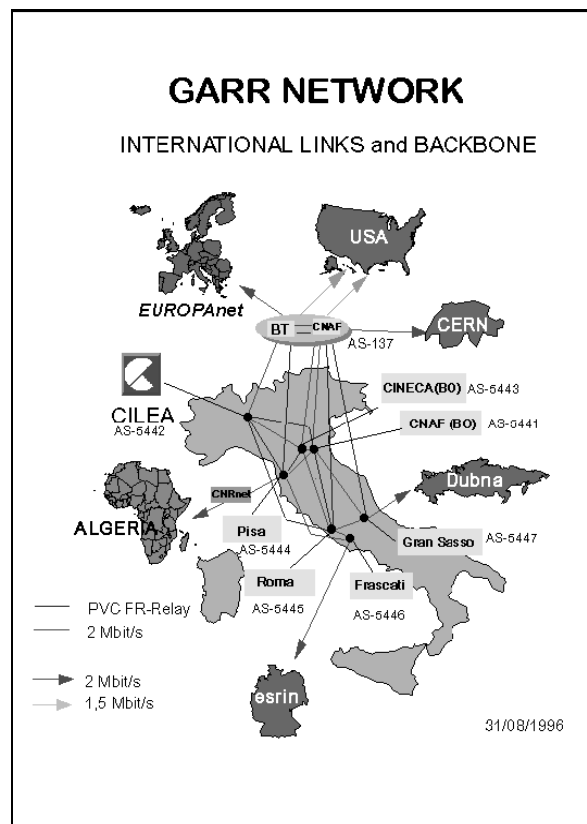
Anche il CILEA dispone di una linea dedicata CDN a 2 Mb/s verso il router GARR in sede BT. Alcuni router al CNAF ed il router GARR presso BT hanno mantenuto il numero di AS 137 e provvedono alla riaggregazione degli indirizzi delle reti IP del GARR al fine di limitare il numero di prefissi (coppie indirizzi/lunghezza) diffusi internazionalmente dalla rete GARR.

Limitare il numero di prefissi, mettendo assieme indirizzi IP numericamente adiacenti,

consente di ridurre la crescita delle dimensioni della tabella di routing IP per i router a livello internazionale, nonostante la crescita esponenziale del numero di indirizzi IP assegnati che continua da alcuni anni. Tale problema è aggravato dal fatto che gli indirizzi IP attuali non hanno alcuna gerarchia strutturale e che quindi i router, che devono avere una visione completa della rete per la loro posizione geografica, necessitano nelle proprie tabelle l'indicazione di tutte le reti IP raggiungibili

Una mappa abbastanza dettagliata dei collegamenti principali della rete GARR interni ed esterni si può vedere nella figura in questa pagina, dove sono indicati tutti i numeri di Autonomous System italiani con i loro collegamenti interni ed esterni.

Il CNR, sfruttando la tecnologia CLAN, che ha ora costi indipendenti dalla distanza ha ritenuto opportuno dotarsi di una rete propria nell' Autonomous System 2598, in cui sta collegando tutte le sue sedi maggiori. Tale rete ha una topologia stellare con centro stella su Pisa, ed ha un proprio collegamento a 2 Mb/s con la rete Interbusiness di Telecom Italia, che viene utilizzato per tutti le connessioni esterne, mentre mantiene numerosi collegamenti locali agli altri Autonomous System del GARR per



provvedere alle necessità di comunicazioni locali dei propri ricercatori.

Localmente al CILEA si sono aggiunti alcuni nuovi collegamenti a 64 kb/s :

- Varese, sede staccata dell'Università di Pavia;
- Istituto Oncologico Europeo.

E' stata inoltre realizzato il collegamento a 2 Mb/s condiviso tra la Biblioteca Nazionale Braidense e l'Osservatorio di Brera che avevano ciascuno un collegamento a 64 kb/s in partenza dallo stesso edificio. Al fine di realizzare questa operazione è stata ampliata la rete locale in doppiando 10 Base T della Biblioteca che raggiungeva l'ufficio Microfilm situato al piano inferiore dell'osservatorio. E' stato acquisito un router cisco 4500 per la gestione della nuova linea 2 Mb/s e delle 2 reti locali. Tale apparecchiatura è stata posizionata nel centro di calcolo dell'Osservatorio, in base alla convenzione stipulata tra Osservatorio e Biblioteca.

Al CILEA sono attualmente in corso i lavori per la connessione START TOP 500 a cura di Telecom Italia, che prevede la stesura di 2 fibre ottiche a 140 Mb/s su due centrali diverse. Questo impianto, oltre a migliorare l'affidabilità delle connessioni, dovrebbe rendere notevolmente più veloce l'installazione di nuovi collegamenti verso il Consorzio e costituisce una precondizione indispensabile per l'effettuazione di linee a velocità superiori a 2 Mb/s.

Evoluzioni possibili

Le necessità di banda delle nuove applicazioni per la telepresenza che si stanno diffondendo anche su piattaforme usuali e molte diffuse (Netmeeting, CoolTalk tanto per citarne alcune), oltre alla generale crescita dell'utenza hanno portato in primo piano l'esigenza di una banda maggiore soprattutto a livello internazionale.

Tali richieste hanno dato vita a livello Europeo ad un progetto inteso a far evolvere l'attuale infrastruttura Europeanet verso una rete a 34 Mb/s in grado di non sfigurare rispetto all'Internet americana che è già da tempo

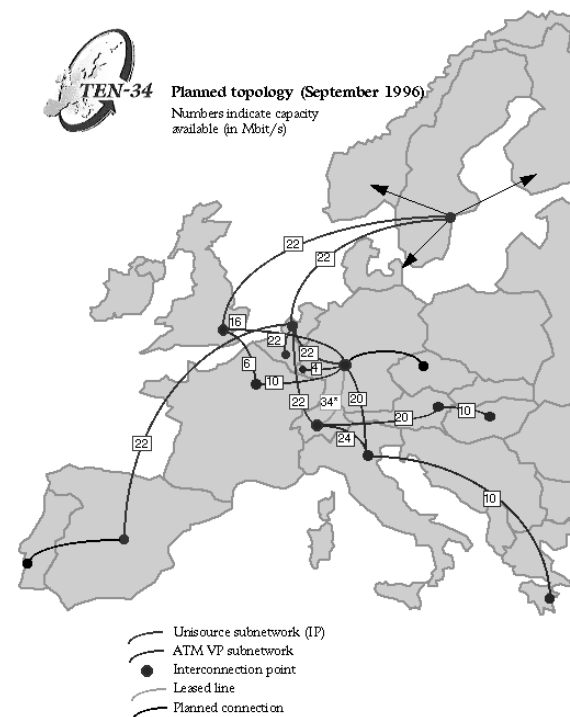
basata su linee a 45 Mb/s ed ha ora molte tratte a 155 Mb/s.

Anche numerose reti della ricerca di altri paesi europei hanno dato vita a progetti per migliorare le prestazioni delle proprie infrastrutture di rete : la Gran Bretagna ha creato la rete **Super JANET** che comprende 12 siti collegati a 34 Mb/s in protocollo ATM, mentre la Germania ha recentemente approntato la rete **B-WINS** che comprende 30 siti a 34 Mb/s che passeranno tra breve a 155 Mb/s.

Il progetto di infrastruttura internazionale europea è stato denominato **TEN-34** ed è stato coordinato dalla società DANTE, che già gestiva Europeanet.

La scelta per la gestione è ricaduta sulla società UNISOURCE nei paesi in cui era già presente con una propria rete ATM (Asynchronous Transfer Mode), mentre negli altri paesi ci si è rivolti ai gestori nazionali (Telecom Italia nel nostro paese) riuniti nel progetto JAMES.

Una prima bozza di questa rete si può vedere nello schema seguente.



Le connessioni veloci interne all'Italia sono state studiate nel documento **GARR-B** che prefigura alcune possibili modalità di collegamento ATM a 34 Mb/s dalle sedi di utente all'infrastruttura internazionale.